

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002144555 A

(43) Date of publication of application: 21.05.02

(51) Int. Cl.

B41J 2/01
B41M 5/00

(21) Application number: 2001261023

(22) Date of filing: 30.08.01

(30) Priority: 31.08.00 JP 2000263647

(71) Applicant: RISO KAGAKU CORP

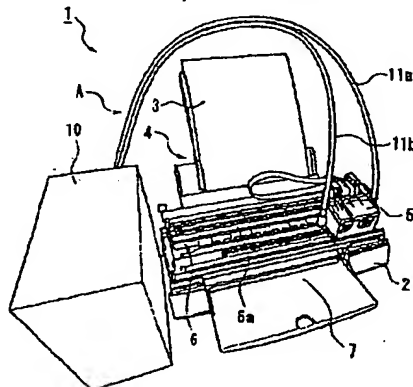
(72) Inventor: YAMAMOTO YASUO
HAYASHI AKIKO(54) INK-JET PRINTER AND THICK FILM PRINTING
METHOD FOR THE PRINTERthe ultraviolet ray irradiation device A immediately
after the ink jetting step, is provided.

(57) Abstract

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink-jet printer capable of producing a thick film printed matter of a minute, clear and sharp image regardless of the kind of the printing medium using a low viscosity ink suitable for ink jetting by an ink-jet recording head.

SOLUTION: An ink-jet printer for printing on a sheet of printing paper 3 by jetting an ultraviolet ray hardening type ink from an ink-jet recording head 5 onto the printing paper 3, provided with an ultraviolet ray irradiation device A comprising an ultraviolet ray generating part 10 for generating an ultraviolet ray, and optical fibers 11a, 11b for guiding the ultraviolet ray generated by the ultraviolet ray generating part 10 to a position in the vicinity of the ink-jet recording head 5 such that the ultraviolet ray is provided from the tip end of the optical fibers 11a, 11b for executing thick film printing by repeating an ink jetting step of jetting the ultraviolet ray hardening type ink onto the printing paper 3 by the ink-jet recording head 5 and an ink hardening step of hardening the ultraviolet ray hardening type ink impacted on the printing paper 3 by



A:紫外線照射装置
1:インクジェットプリンタ
3:印刷用紙
5:インクジェット記録ヘッド
10:紫外線発生部
11a, 11b:光ファイバー

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-144555

(P2002-144555A)

(43) 公開日 平成14年5月21日 (2002.5.21)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 4 1 J 2/01

B 4 1 M 5/00

E 2 C 0 5 6

B 4 1 M 5/00

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z 2 H 0 8 6

1 0 1 Y

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-261023(P2001-261023)

(22) 出願日 平成13年8月30日 (2001.8.30)

(31) 優先権主張番号 特願2000-263647 (P2000-263647)

(32) 優先日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000250502

理想科学工業株式会社

東京都港区新橋2丁目20番15号

(72) 発明者 山本 康夫

東京都港区新橋2丁目20番15号 理想科学
工業株式会社内

(72) 発明者 林 曉子

東京都港区新橋2丁目20番15号 理想科学
工業株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外 8 名)

Fターム (参考) 20056 EA05 EB07 EB37 EC07 EC21

EC33 FC01 FD20 HA44

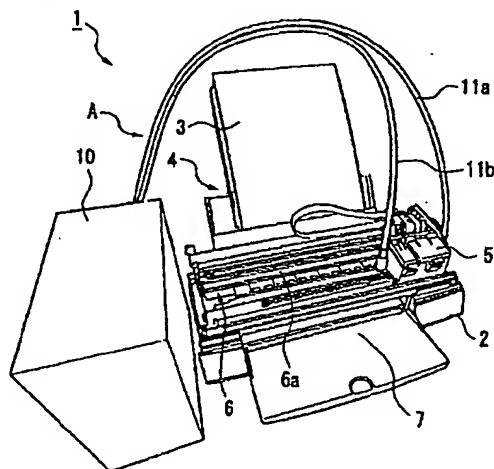
2H086 BA05 BA51

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できるインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】 インクジェット記録ヘッド5より紫外線硬化型インクを印刷用紙3に噴射して印刷用紙3に印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、紫外線を発生させる紫外線発生部10と、紫外線発生部10より発生した紫外線をインクジェット記録ヘッド5の近傍位置まで導く光ファイバー11a、11bとを有する紫外線照射装置Aを設け、インクジェット記録ヘッド5が印刷用紙3に紫外線硬化型インクを噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射工程の直後に紫外線照射装置Aが印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクを硬化させるインク硬化とを繰り返すことで厚膜印刷を行う。



A: 紫外線照射装置
1: インクジェットプリンタ
3: 印刷用紙
5: インクジェット記録ヘッド
10: 紫外線発生部
11a, 11b: 光ファイバー

VTK 00647

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェット記録ヘッドよりインクを印刷媒体に噴射して印刷媒体に印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、

前記印刷媒体に着弾したインクを直ちに硬化させるインク硬化手段を設け、前記インクジェット記録ヘッドが前記印刷媒体にインクを噴射させるインク噴射と、このインク噴射の直後に前記インク硬化手段が前記印刷媒体に着弾したインクを硬化させるインク硬化とを繰り返すことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】 請求項1記載のインクジェットプリンタであって、

前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は光照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項3】 請求項2記載のインクジェットプリンタであって、

前記光硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は紫外線照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項4】 請求項3記載のインクジェットプリンタであって、

前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項5】 請求項1～請求項4記載のインクジェットプリンタであって、

インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項6】 請求項1～請求項5記載のインクジェットプリンタであって、

前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とすべく制御したことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項7】 請求項1～請求項6記載のインクジェットプリンタであって、

印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項8】 請求項1～請求項7記載のインクジェットプリンタであって、

3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴と

するインクジェットプリンタ。

【請求項9】 インクジェット記録ヘッドによりインクを印刷媒体に噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射の直後に前記印刷媒体に着弾したインクをインク硬化手段が硬化させるインク硬化工程とを繰り返すことにより、厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項10】 請求項9記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は光照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項11】 請求項10記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

前記光硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は紫外線照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項12】 請求項11記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項13】 請求項9～請求項12記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項14】 請求項9～請求項13記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とすべく制御しつつインク噴射工程とインク硬化工程とを繰り返すことを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項15】 請求項9～請求項14記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【請求項16】 請求項9～請求項15記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録ヘッドでインクを噴射させて厚膜印刷を行うインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタによって厚膜印刷を行う方法が特開平12-37943号公報に開示されている。この厚膜印刷方法は、粘性が高く、濡れ性の悪いインクを同一箇所に複数回噴射させることによって厚膜の印刷物を得るものである。つまり、印刷媒体の同一箇所に噴射させたインクを積層することにより厚膜印刷物を作製するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の厚膜印刷方法では、粘性が高く、濡れ性の悪いインクを使用するため、インクジェット記録ヘッドからのインク噴射性能が悪いという問題がある。

【0004】又、粘性が高く、濡れ性が悪いインクを使用したとしても印刷媒体の同一箇所に噴射させたインクが時間の経過と共にレベリングしてしまい厚膜印刷物にはなり得ない可能性が大きい。又、仮に厚膜印刷物が得られたとしてもレベリングによる形状変化が避けられないため、細密でくっきりと見えるシャープな厚膜印刷物を作製することは困難である。

【0005】更に、印刷媒体の種類によって、インクの濡れ性、浸透度合い、滲み具合等が異なるため、その印刷媒体の種類に適合するインクの種類を変更しなければならないという問題がある。

【0006】そこで、本発明は、前記した課題を解決すべくなされたものであり、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できるインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、インクジェット記録ヘッドよりインクを印刷媒体に噴射して印刷媒体に印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、前記印刷媒体に着弾したインクを直ちに硬化させるインク硬化手段を設け、前記インクジェット記録ヘッドが前記印刷媒体にインクを噴射するインク噴射と、このインク噴射の直後に前記インク硬化手段が前記印刷媒体に着弾したインクを硬化させるインク硬化とを繰り返すことを特徴とする。

【0008】このインクジェットプリンタでは、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により

硬化されることから着弾したインクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

【0009】請求項2の発明は、請求項1記載のインクジェットプリンタであって、前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は、光照射装置であることを特徴とする。

【0010】このインクジェットプリンタでは、インクジェット記録ヘッドから光硬化型インクが印刷媒体に噴射されると、この着弾した光硬化型インクは直ちに光照射装置の光照射により硬化されることから着弾した光硬化型インクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

【0011】請求項3の発明は、請求項2記載のインクジェットプリンタであって、前記光硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は紫外線照射装置であることを特徴とする。

【0012】このインクジェットプリンタでは、インクジェット記録ヘッドによる紫外線硬化型インクの噴射毎に紫外線照射装置によりそのインク着弾位置に紫外線を照射することにより、請求項2の発明と同様の作用が得られる。

【0013】請求項4の発明は、請求項3記載のインクジェットプリンタであって、前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とする。

【0014】このインクジェットプリンタでは、請求項3の発明の作用に加え、印刷媒体に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できる。

【0015】請求項5の発明は、請求項1～請求項4記載のインクジェットプリンタであって、インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とする。

【0016】このインクジェットプリンタでは、請求項1～請求項4の発明の作用に加え、噴射されたインクが印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりする以前に確実に硬化される。

【0017】請求項6の発明は、請求項1～請求項5記載のインクジェットプリンタであって、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インク

ジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とすべく制御したことを特徴とする。

【0018】このインクジェットプリンタでは、請求項1～請求項5の発明の作用に加え、インクジェット記録ヘッドから噴射されるインクは印刷媒体上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾する。

【0019】請求項7の発明は、請求項1～請求項6記載のインクジェットプリンタであって、印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とする。

【0020】このインクジェットプリンタでは、請求項1～請求項6の発明の作用に加え、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良い。

【0021】請求項8の発明は、請求項1～請求項7記載のインクジェットプリンタであって、3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とする。

【0022】このインクジェットプリンタでは、請求項1～請求項7の発明の作用に加え、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。

【0023】請求項9の発明は、インクジェット記録ヘッドによりインクを印刷媒体に噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射の直後に前記印刷媒体に着弾したインクをインク硬化手段が硬化させるインク硬化工程とを繰り返すことにより厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法である。

【0024】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾したインクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

【0025】請求項10の発明は、請求項9記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は光照射装置であることを特徴とする。

【0026】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、インクジェット記録ヘッドから光硬化型インクが印刷媒体に噴射されると、この着弾した光硬化型インクは直ちに光照射装置の光照射により硬化されることから着弾した光硬化型インクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

【0027】請求項11の発明は、請求項10記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、前記光

硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は、紫外線照射装置であることを特徴とする。

【0028】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、インクジェット記録ヘッドによる紫外線硬化型インクの噴射毎に紫外線照射装置によりそのインク着弾位置に紫外線を照射することにより、請求項10の発明と同様な作用が得られる。

【0029】請求項12の発明は、請求項11記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とする。

【0030】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、請求項11の発明の作用に加え、印刷媒体に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できる。

【0031】請求項13の発明は、請求項9～請求項12記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とする。

【0032】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、請求項9～請求項12の発明の作用に加え、噴射されたインクが印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりする以前に確実に硬化される。

【0033】請求項14の発明は、請求項9～請求項13記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とすべく制御しつつインク噴射工程とインク硬化工程とを繰り返すことを特徴とする。

【0034】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、請求項9～請求項13の発明の作用に加え、インクジェット記録ヘッドから噴射されるインクは印刷媒体上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾する。

【0035】請求項15の発明は、請求項9～請求項14記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とする。

【0036】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、請求項9～請求項14の発明の作用に加え、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射位置を全体画

像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良い。

【0037】請求項16の発明は、請求項9～請求項15記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とする。

【0038】このインクジェットプリンタの厚膜印刷方法では、請求項9～請求項15の発明の作用に加え、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。

【0040】図1～図5は本発明の実施形態を示し、図1はインクジェットプリンタ1の全体の斜視図、図2はインクジェット記録ヘッド5と光ファイバー11a、11bの先端との位置関係を示す概略平面図、図3はインクジェット記録ヘッド5と光ファイバー11a、11bの先端との位置関係を示す概略正面図、図4(A)は厚膜印刷のインク噴射工程を示す図、図4(B)は厚膜印刷のインク硬化工程を示す図、図5(A)～(C)はそれぞれ厚膜印刷方法を説明するための印刷用紙上のインク膜の断面図である。

【0041】図1において、インクジェットプリンタ1は、プリンタ本体2の上方位置に配置され、印刷媒体である印刷用紙3をセットする給紙部4と、この給紙部4にセットされた印刷用紙3をインクジェット記録ヘッド5の副走査方向（用紙搬送方向と同一方向）に所定速度で搬送する図示しない用紙搬送手段と、この用紙搬送手段により搬送される印刷用紙3に印刷を施すインクジェット記録ヘッド5と、このインクジェット記録ヘッド5の噴射する紫外線硬化型インク（光硬化型インク）の着弾位置に紫外線（光）を照射し、インクを直ちに硬化させるインク硬化手段である紫外線照射装置（光照射装置）Aと、インクジェット記録ヘッド5により印刷された印刷用紙3を排紙する排紙部7と、インクジェット記録ヘッド5のインク噴射孔から印刷用紙3上のインク着弾位置までのインク噴射距離を一定に調整するインク噴射距離調整手段B1又はB2とを有する。

【0042】インクジェット記録ヘッド5は、シリアルタイプオンデマンド型であり、ヘッド移動手段6のガイドロッド6aに沿って図2の実線位置と図2の仮想線位置との間を主走査方向（用紙搬送方向の直交方向）に移動自在に設けられている。図2の実線位置では左側の光ファイバー11bが、図2の仮想線位置では右側の光ファイバー11aがそれぞれ印刷用紙3の印刷領域端より少なくとも外側に位置するように移動範囲が設定されている。インクジェット記録ヘッド5は、図3に示すように、インクジェット式の4つのノズルヘッド部8a～8

dを有し、この4つのノズルヘッド部8a～8dは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の紫外線硬化型インクを印刷用紙3に対してそれぞれ噴射可能に設けられている。各ノズルヘッド部8a～8dは噴射データに基づいて噴射タイミングを制御される。

【0043】又、光硬化型インクの一つである紫外線硬化型インクは、光重合性プレポリマー、光重合性モノマー、及び光重合開始剤を含有する組成物である。光重合性プレポリマーとしては、紫外線硬化樹脂の製造に使用される光重合性プレポリマーを使用する。そして、光重合性プレポリマー、モノマーの1種又は2種類以上を混合し、これに光重合開始剤の1種以上を添加して作製する。必要に応じて重合禁止剤、増感剤、着色剤、活性剤を添加する。インク粘度は、20mPa・S (milli-Pascal・Seconds) 以下にした方がインク噴射性能上より好ましい。

【0044】光照射装置である紫外線照射装置Aは、図1に示すように、図示しない紫外線ランプを内蔵し、紫外線が発生する紫外線発生部10と、この紫外線発生部10より発生した紫外線を導く2系統の光ファイバー11a、11bとを有し、この2系統の光ファイバー11a、11bの先端はインクジェット記録ヘッド5の主走査方向の両側位置に固定されている。光ファイバー11a、11bは柔軟で可撓性を有し、インクジェット記録ヘッド5の移動に対応して撓み状態を変化させることによってインクジェット記録ヘッド5と共に主走査方向に光ファイバー11a、11bの先端が移動される。

【0045】次に、インクジェット記録ヘッド5の印刷用紙3への着弾位置と光ファイバー11a、11bの紫外線の照射位置との関係を説明する。図3において、インクジェット記録ヘッド5が右から左方向に移動する場合には右側の光ファイバー11aが着弾直後の着弾位置を照射し、インクジェット記録ヘッド5が左から右方向に移動する場合には左側の光ファイバー11bが着弾直後の着弾位置を照射するように設けられている。つまり、2系統の光ファイバー11a、11bのそれぞれにインクジェット記録ヘッド5の各走査方向の照射を担当させるように配置されている。

【0046】次に、上記インクジェットプリンタ1による厚膜印刷方法を図4及び図5を用いて説明する。

【0047】図4(A)に示すように、インクジェット記録ヘッド5が印刷用紙3に紫外線硬化型インクを噴射して印刷画像「1」を印刷するインク噴射工程を行う。次に、このインク噴射直後に、図4(B)に示すように、紫外線照射装置Aの光ファイバー11a、11bの先端から紫外線をスポット的に印刷画像「1」に照射して印刷用紙3に着弾したインクを硬化させるインク硬化工程を行う。すると、図5(A)に示すように、第1インク膜M1が形成される。

【0048】次に、上記インク噴射工程とインク硬化工

程とを同様にして行うことにより、図5(B)に示すように、第1インク膜M1の上に第2インク膜M2が形成される。そして、インク噴射工程とインク硬化工程とを順次繰り返すことで図5(C)の如く複数のインク膜Mnを形成して所望厚みTの厚膜印刷物を作製する。

【0049】後述するようにインク着弾のほぼ0秒後に直ちにインク硬化させた方が好ましいので、実際の動作としては、インクジェット記録ヘッド5の噴射する紫外線硬化型インクが印刷用紙3の着弾する位置に紫外線のスポット光が追従して照射され、この紫外線の照射が紫外線硬化型インクを着弾直後に順次硬化させることを1回の印刷として、このインク噴射とインク硬化の一連動作の印刷を所定回数繰り返すことによって厚膜印刷物を作製する。

【0050】上記厚膜印刷過程において、インクジェット記録ヘッド5から紫外線硬化型インクが印刷用紙3に噴射されると、この着弾された紫外線硬化型インクは直ちに紫外線照射装置Aの紫外線照射により硬化されることから着弾された紫外線硬化型インクは印刷用紙3に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッド5によるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷用紙5の種類によらずにシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。又、インクを着弾直後に紫外線を照射するため、低粘度の紫外線硬化型インクを使用した場合にもインク滲みが生じず、又、インクが滲み易い印刷用紙3を使用した場合にもインク滲みが生じず、印刷直後に印刷面に触れても画像が乱れない印刷物が得られる。

【0051】以上より、厚膜印刷による印鑑、スタンプ、点字などを容易に作成できる。又、従来の点字手法では、用紙の両面に点字を施すことができなかったが、本発明によれば用紙の両面に点字を容易に施すことができ、点字本の作製が容易にできると共に厚みの薄い点字本を提供できる。

【0052】この実施形態では、紫外線照射装置Aは、紫外線を発生させる紫外線発生部10と、この紫外線発生部10より発生した紫外線をインクジェット記録ヘッド5の近傍位置まで導く光ファイバー11a、11bとを有し、この光ファイバー11a、11bの先端より紫外線を照射するので、印刷用紙3に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できるため、紫外線照射装置Aは小型で、低コストで、小出力なもので足りる。

【0053】この実施形態では、光ファイバー11a、11bの先端をインクジェット記録ヘッド5に固定することによってインクジェット記録ヘッド5の印刷速度と同一速度で移動するので、ヘッド移動手段6の他に光フ

ァイバー11a、11bの先端を移動させるファイバー移動手段を別途設ける必要がないため、部品点数の増加防止となり、又、光ファイバー11a、11bの先端移動の制御を行う必要がなく、制御の容易性等に寄与する。尚、インクジェット記録ヘッド5と1系統の図示しない光ファイバーの先端とを別個に移動自在に設け、光ファイバーの先端をインクジェット記録ヘッド5の連動して追従移動させて、紫外線硬化型インクを着弾直後に紫外線を着弾位置を照射するように構成しても良い。

【0054】この実施形態では、光ファイバー11a、11bは2系統設け、この2系統の光ファイバー11a、11bの各先端をインクジェット記録ヘッド5の主走査方向の両側位置に配置し、2系統の光ファイバー11a、11bでインクジェット記録ヘッド5の各走査方向の照射を行えるので、インクジェット記録ヘッド5がどの方向に走査する場合でもインク着弾直後に主走査方向の全印刷領域に対して紫外線を照射できる。従って、2系統の光ファイバー11a、11bの先端から照射する紫外線の照射位置を変えることなく紫外線硬化型インクを硬化させることができる。尚、光ファイバーを1系統のみ設けても良いし、3系統以上設けられても良い。

【0055】又、上記厚膜印刷にあつて、印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すようにすれば、インクジェット記録ヘッド5によるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良いため、厚膜印刷物の位置精度の向上に寄与する。尚、全体画像を全て印刷し、これの上に順次全体画像の印刷を繰り返すことによって厚膜印刷を行っても良いことは勿論である。

【0056】又、3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷すれば、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。例えば、立体地図、立体的な顔画像等を印刷によって容易に作製できる。

【0057】又、上記厚膜印刷過程にあつて、インク噴射直後における紫外線照射装置Aによる紫外線照射の動作開始タイミングは、印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクが印刷用紙3に浸透若しくはレベリングする前のタイミングとすることが好ましい。このようなタイミングで紫外線を照射すれば、噴射された紫外線硬化型インクが印刷用紙3に浸透したり、レベリングしたりする以前に確実に硬化されるため、確実に厚膜印刷物を作製できる。

【0058】次に、紫外線照射の動作開始タイミングについて、更に具体的な実験によって説明する。紫外線照射装置Aは、ウシオ電機製のオブティカル モデュレックスSX-UID250HUVQ(直径5mm石英ファイバー)、インクジェットプリンタはエプソン製PM-670C、印刷用紙3は理想科学工業製の理想用紙の

厚口S、紫外線硬化型インクはライトアクリレート1・9ND-A(共栄社化学株式会社製)で63部、NKエスレルAMP-10G(新中村化学工業株式会社製)31部、イルガーキュア369(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製)3部、VALIFAST BLUE 2606(オリエント化学工業製)3部によって実験した。

【0059】印刷(インク噴射工程)から紫外線照射によるインク硬化(インク硬化工程)までの時間を0秒、1秒、3秒、5秒、7秒、10秒、30秒として10回重ね印刷後のインク膜厚(マイクロメータ)を測定した。図6(A)、(B)に示すように、印刷(インク噴射工程)から10秒以上経過して紫外線照射でインク硬化(インク硬化工程)した場合、紫外線硬化型インクは印刷用紙3に浸透して膜厚が0となるため、10回重ね印刷してもインク膜を形成できないことがわかる。

【0060】従って、インク噴射工程から10秒未満で紫外線照射によるインク硬化工程を行う必要があり、インク噴射工程から紫外線照射によるインク硬化工程までの時間は短ければ短いほど(0秒に近いほど)インク膜は厚くなり、滲みも少ない印刷物が得られる。特に、印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクが印刷用紙3にほとんど浸透若しくはレベリングしない前のタイミング、つまり、インク噴射からほぼ0秒後に紫外線照射することが好ましい。

【0061】又、重ね印刷回数を10回、20回、30回、40回、50回、60回、70回とし、各印刷(インク噴射工程)から紫外線照射によるインク硬化(インク硬化工程)までの時間を10秒の場合、ほぼ0秒の場合の印刷されたインク膜厚を測定した。図7(A)、

(B)に示すように、各印刷(インク噴射工程)から紫外線照射によるインク硬化(インク硬化工程)までの時間を10秒とした場合にも厚膜印刷物が得られるが、各印刷(インク噴射工程)から紫外線照射によるインク硬化(インク硬化工程)までの時間をほぼ0秒とした場合にはより厚いインク膜厚が形成された。

【0062】従って、インク噴射工程から紫外線照射によるインク硬化工程までの時間は短ければ短いほどより厚いインク膜厚の厚膜印刷物となり、滲みも少ない印刷物が得られることが実証された。又、インク噴射工程から紫外線照射によるインク硬化工程までの時間は短ければ短いほど着弾直後のインク形状を正確に保持できるため、細密でくっきりと見えるよりシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

【0063】次に、前記実施形態のインクジェットプリンタ1にインク噴射距離調整手段B1を付加した場合を説明する。インク噴射距離調整手段B1は、図3を参考に説明すると、インクジェット記録ヘッド5と印刷用紙3が載置される用紙載置台9との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向Pに移動可能に設けた図示しない移動手段と、各光ファイバ11a、11bの近傍に配置

され、印刷用紙3上のインク着弾位置(着弾されたインク膜Mがない場合には印刷用紙3の表面、着弾されたインク膜Mがある場合にはインク膜Mの表面)までの距離を測定する距離センサSa、Sbと、この距離センサSa、Sbの測定結果に基づき、インクジェット記録ヘッド5のノズルヘッド部8a~8dからインク着弾位置までの距離を一定とするべく前記移動手段を駆動する図示しない制御部とを備えている。

【0064】インクジェットプリンタ1の厚膜印刷過程において、インクジェット記録ヘッド5から印刷用紙3上にインクが噴射されると、インク膜Mの表面までの距離を距離センサSa、Sbで測定し、距離センサSa、Sbの距離結果に基づいてインクジェット記録ヘッド5のノズルヘッド部8a~8dからインク着弾位置までのインク噴射距離を一定値とするように図示しない載置台移動手段を駆動し、このインク噴射距離を一定とする調整をインク噴射毎に行う。従って、インクジェット記録ヘッド5からインクを噴射する際には、インクジェット記録ヘッド5からインク着弾位置まで常に一定距離となるため、噴射される紫外線硬化型インクが印刷用紙3上の印刷厚みにかかわらず同一位置に着弾され、細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製でき、又、非常に厚い厚膜印刷物を作製するのに特に有効である。

【0065】又、前記実施形態のインクジェットプリンタ1に他のインク噴射距離調整手段B2を付加した場合を図8及び図9に基づき説明する。図8はそのインク噴射距離調整手段B2の概略回路ブロック図、図9はインク噴射距離調整手段B2を用いた印刷動作のフローチャートである。

【0066】このインク噴射距離調整手段B2は、図8に示すように、厚膜印刷物の位置や高さ等のデータを入力する入力部13と、この入力部13からの指令などに応じて図9のフローチャートを実行する処理部14と、図9のフローチャートを実行するプログラム等が格納された記憶部15と、処理部14からの駆動制御信号に基づいて駆動信号を作成する距離制御駆動部16と、この距離制御駆動部16の駆動信号により駆動される移動手段17とを備えている。移動手段17は、前記インク噴射距離調整手段B1のものと同一構成であり、インクジェット記録ヘッド5と印刷用紙3が載置される用紙載置台9との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向Pに移動可能に構成されている。

【0067】上記構成の作用を図9に基づいて説明する。印刷画像の位置や高さ等の情報が入力部13より入力されると(ステップS1)、印刷回数をゼロにリセット(k=0)する(ステップS2)と共に印刷ライン上に立体画像があるか否かをチェックする(ステップS3)。立体画像が無ければ(厚膜印刷でない場合)、印刷指定回数nをn=1とする(ステップS4)。そし

て、インクジェット記録ヘッド5による印刷動作（ステップS7）と、紫外線照射によるインク硬化動作（ステップS8）とを行い、当該ラインの処理を完了する。そして、印刷用紙3を次の印刷ライン位置まで副走査方向に搬送し、インク噴射距離の初期化を行い（ステップS12）、つまり、移動手段17を駆動してインクジェット記録ヘッド5から印刷用紙3の表面までの距離を所定の距離とする動作を行い、次ラインの印刷へ移行する。

【0068】又、印字ライン上に立体画像があれば（厚膜印刷である場合）、厚さ／回数変換テーブルを参照して印刷指定回数を算出する（ステップS6）。ここで、厚さ／回数変換テーブルでは、インク量から印刷1回当たりのインク膜の厚さが決められており、この値に基づいて回数が決定される。そして、厚さ／回数変換テーブルより印刷指定回数を n ($n \geq 2$) を決定すると（ステップS5）、1回目の印刷動作（ステップS7）と、インク硬化動作（ステップS8）とを行い、その後に印刷回数カウンタを1だけインクリメントし（ステップS9）、印刷回数 k が印刷指定回数 n に一致したか否かをチェックする（ステップS10）。一致しない場合には、移動手段17を駆動して印刷1回当たりのインク膜の厚さに相当する距離だけインクジェット記録ヘッド5又は用紙載置台9を移動してインクジェット記録ヘッド5からのインク噴射距離を一定とする動作を行い（ステップS11）、その後再び印刷動作（ステップS7）及びインク硬化動作（ステップS8）を行う。そして、印刷回数 k が印刷指定回数 n に一致するまで上記動作を繰り返し、印刷回数 k が印刷指定回数 n に一致すると、当該ラインの処理を完了する。そして、印刷用紙3を次の印刷ライン位置まで副走査方向に搬送し、インク噴射距離の初期化、つまり、移動手段17を駆動してインクジェット記録ヘッド5から印刷用紙3の表面までの距離を所定の距離とする動作を行い（ステップS12）、次のラインの印刷に移行する。

【0069】つまり、前者のインク噴射距離調整手段B1は、1回の印刷によるインク膜の厚さを距離センサS_a、S_bで測定し、この測定値に基づいて印刷、硬化を繰り返して所定厚さの厚膜印刷物を作成する。又、後者のインク噴射距離調整手段B2は、1回の印刷によるインク膜の厚さを予め測定等により記憶し、この記憶した厚さデータに基づいて印刷回数を決定して所定厚さの厚膜印刷物を作成するものである。

【0070】図10は本発明の他の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッド20と光ファイバー22の先端との位置関係を示す概略平面図である。

【0071】図10において、インクジェット記録ヘッド20は、ラインタイプオンデマンド型であり、主走査方向及び副走査方向のいずれにも移動せず固定である。そして、印刷領域長さ分のインクジェット式のノズルヘッド部21を有する。

【0072】光照射装置である図示しない紫外線照射装置は、紫外線を発生する紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を導く1系統の光ファイバー22とを有し、この光ファイバー22の先端はインクジェット記録ヘッド20の副走査方向の近傍下流側に配置されたファイバー移動体23に固定されている。ファイバー移動体23は移動ベルト24に固定され、この移動ベルト24の移動によって主走査方向に移動自在に設けられている。光ファイバー22は、図10に示す左右の仮想線位置では、印刷用紙3の印刷領域端の少なくとも外側に位置するように移動範囲は設定されている。光ファイバー22は柔軟で可撓性を有し、ファイバー移動体23の移動に対応して撓み状態を可変することによってファイバー移動体23と共に光ファイバー22の先端が移動される。

【0073】このラインタイプオンデマンド型インクジェットプリンタでも、インクジェット記録ヘッド20により紫外線硬化型インクを印刷用紙3に噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射の直後に印刷用紙3に着弾したインクを紫外線照射装置の光ファイバー22の先端より紫外線を照射してインクを硬化させるインク硬化工程とを繰り返すことにより厚膜印刷を行う。

【0074】この厚膜印刷過程において、インクジェット記録ヘッド5から紫外線硬化型インクが印刷用紙3に噴射されると、インクの着弾した印刷用紙3は、副走査方向（光ファイバー22の側）に順次搬送される。そして、光ファイバー22が主走査方向に移動してインク着弾した位置に紫外線を照射し、この紫外線の照射によって紫外線硬化型インクが着弾直後に順次硬化する。このように印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクは、紫外線照射装置の紫外線照射により直ちに硬化されることから着弾した紫外線硬化型インクは印刷用紙3に浸透したり、レベリングしたりせずには着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、前記実施形態と同様に、インクジェット記録ヘッド5によるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

【0075】この他の実施形態でも、前記実施形態と同様にインク噴射距離調整手段を付加すれば、噴射される紫外線硬化型インクは印刷用紙3上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾され、細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

又、非常に高い厚膜印刷物を作製するのに特に有効である。尚、この他の実施形態では、インクジェット記録ヘッド20は、副走査方向に固定であるが、インクジェット記録ヘッド20は副走査方向に移動し、印刷用紙3が固定で搬送されない構成としても良い。

【0076】尚、前記各実施形態では、インクは光硬化

型の一つである紫外線硬化型インクであり、インク硬化手段は光照射装置の一つである紫外線照射装置Aである場合を示したが、インクとインク硬化手段との組み合わせはインクを直ちに硬化できるものであれば良い。例えば、紫外線硬化型以外の光硬化型インクと光照射装置（紫外線照射装置を除く）との組み合わせでも良いし、熱硬化型インクと熱加熱装置との組み合わせでも良い。

【0077】尚、前記各実施形態では、インクジェット記録ヘッド5、20による紫外線硬化型インクの噴射は、1画素に一回噴射（吐出）するが、1画素に複数回噴射（吐出）させても良い。

【0078】尚、前記実施形態では、インクジェット記録ヘッド5が複数のノズルヘッド部8a～8dを有するカラー対応のヘッドであったが、単一のノズルヘッドを有する単一色のものでも本発明を適用できることはもちろんである。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明のインクジェットプリンタによれば、インクジェット記録ヘッドが前記印刷媒体にインクを噴射させるインク噴射と、このインク噴射の直後に前記インク硬化手段が前記印刷媒体に着弾したインクを硬化させるインク硬化とを繰り返すので、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾したインクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて印刷媒体の種類によらずにシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

【0080】請求項9の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾したインクは印刷媒体にほとんど浸透したり、ほとんどレベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

【0081】請求項2の発明のインクジェットプリンタ又は請求項10の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、インクジェット記録ヘッドから光硬化型インクが印刷媒体に噴射されると、この着弾した光硬化型インクは直ちに光照射装置の光照射により硬化されることから着弾した光硬化型インクは印刷媒体に浸透

したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様に硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適したインク粘性の低いインクを用いて印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

【0082】請求項3の発明のインクジェットプリンタ又は請求項11の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、インクジェット記録ヘッドによる紫外線硬化型インクの噴射毎に紫外線照射装置によりそのインク着弾位置に紫外線を照射することにより、請求項2又は請求項10の発明と同様の効果が得られる。

【0083】請求項4の発明のインクジェットプリンタ又は請求項12の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、請求項3又は請求項11の発明の効果に加え、印刷媒体に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できるため、紫外線照射装置は小型で、低コストで、小出力のもので足りる。

【0084】請求項5の発明のインクジェットプリンタ又は請求項13の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、請求項1～請求項4又は請求項9～請求項12の発明の効果に加え、噴射されたインクが印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりする前に確実に硬化されるため、確実に厚膜印刷物を作製できる。

【0085】請求項6の発明のインクジェットプリンタ又は請求項14の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、請求項1～請求項5又は請求項9～請求項13の発明の効果に加え、インクジェット記録ヘッドから噴射されるインクは印刷媒体上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾するため、更に細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製でき、又、非常に厚い厚膜印刷物を作製するのに特に有効である。

【0086】請求項7の発明のインクジェットプリンタ又は請求項15の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、請求項1～請求項6又は請求項9～請求項14の発明の効果に加え、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良いため、厚膜印刷物の位置精度の向上に寄与する。

【0087】請求項8の発明のインクジェットプリンタ又は請求項16の発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、請求項1～請求項7又は請求項9から請求項15の発明の効果に加え、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示し、インクジェットプリ

ンタの全体の斜視図である。

【図2】本発明の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッドと光ファイバーの先端との位置関係を示す概略平面図である。

【図3】本発明の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッドと光ファイバーの先端との位置関係を示す概略正面図である。

【図4】本発明の実施形態を示し、(A)は厚膜印刷のインク噴射工程を示す図、(B)は厚膜印刷のインク硬化工程を示す図である。

【図5】本発明の実施形態を示し、(A)～(C)はそれぞれ厚膜印刷方法を説明するための印刷用紙上のインク膜の断面図である。

【図6】本発明の実施形態を示し、(A)は印刷からインク硬化までの時間とインク膜厚との測定データを示す図、(B)はそれのグラフである。

【図7】本発明の実施形態を示し、(A)は印刷からインク硬化までの時間を変えた場合の重ね印刷回数とインク膜厚との測定データを示す図、(B)はそれのグラフ

である。

【図8】本発明の実施形態のインクジェットプリンタに付加されるインク噴射距離調整手段の概略回路ブロック図である。

【図9】本発明の実施形態のインクジェットプリンタに付加されるインク噴射距離調整手段を用いた印刷動作のフローチャートである。

【図10】本発明の他の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッドと光ファイバーの先端との位置関係を示す概略平面図である。

【符号の説明】

A 紫外線照射装置（インク硬化手段、光照射装置）

1 インクジェットプリンタ

3 印刷用紙（印刷媒体）

5 インクジェット記録ヘッド

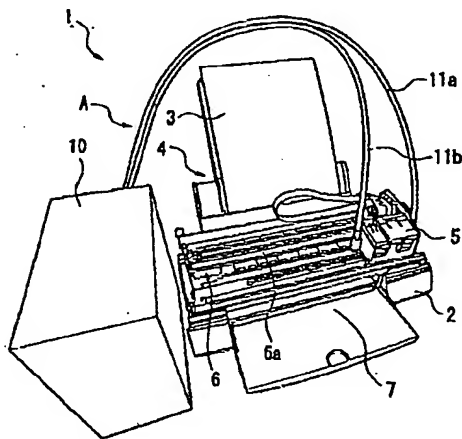
10 紫外線発生部

11a, 11b 光ファイバー

20 インクジェット記録ヘッド

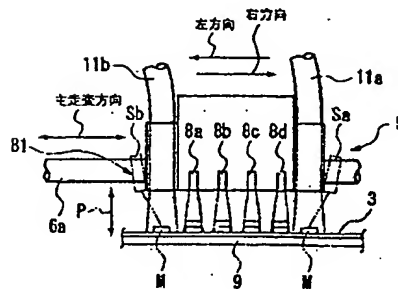
22 光ファイバー

【図1】



A: 紫外線照射装置
1: インクジェットプリンタ
3: 印刷用紙
5: インクジェット記録ヘッド
10: 紫外線発生部
11a, 11b: 光ファイバー

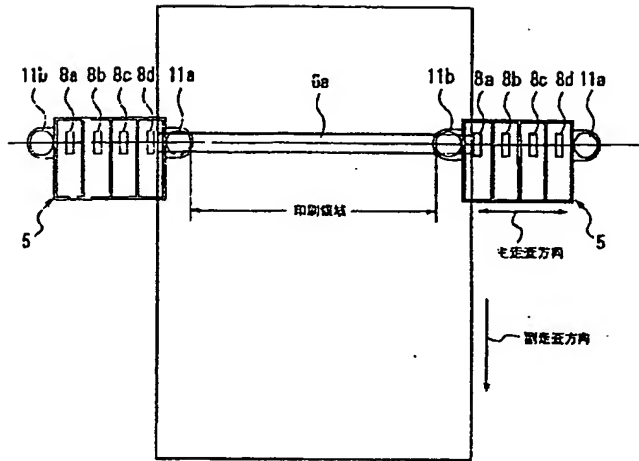
【図3】



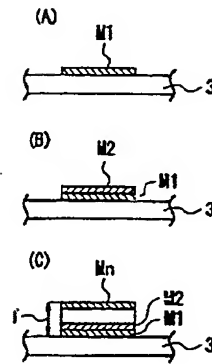
VTK 00656

BEST AVAILABLE COPY

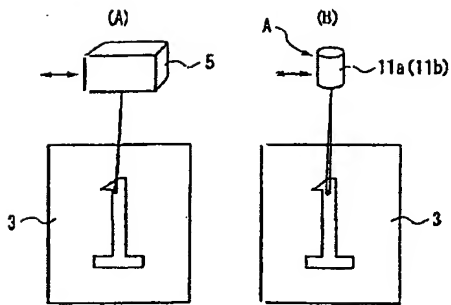
【図2】



【図5】



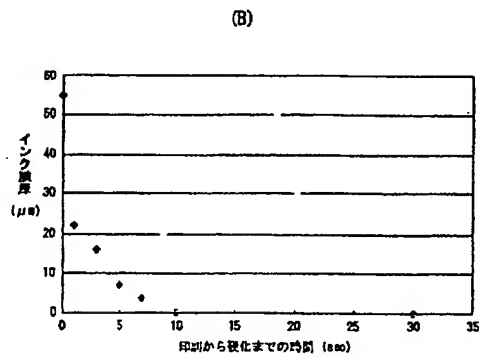
【図4】



【図6】

(A)

印刷から硬化までの時間 (sec)	0	1	3	5	7	10	30
10回印刷後の膜厚 (μm)	55	22	16	7	4	0	0



VTK 00657

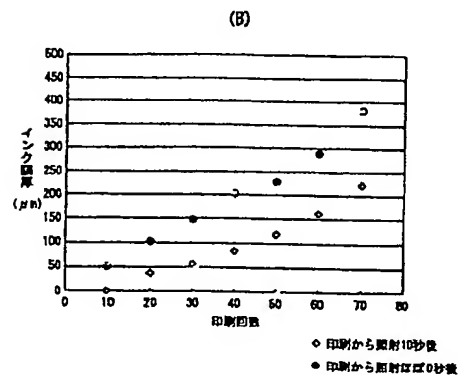
BEST AVAILABLE COPY

【図7】

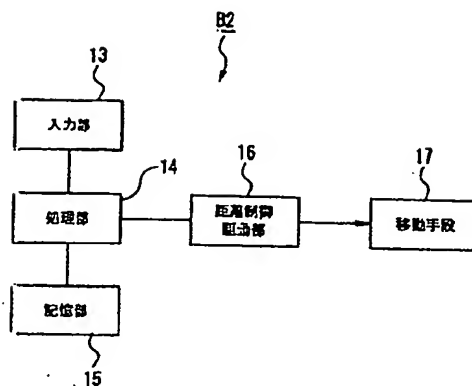
(A)

印刷回数	10	20	30	40	50	60	70
印刷から照射10秒後	0	37	56	85	119	159	222
印刷から照射ほぼ0秒後	50	102	148	203	229	290	352

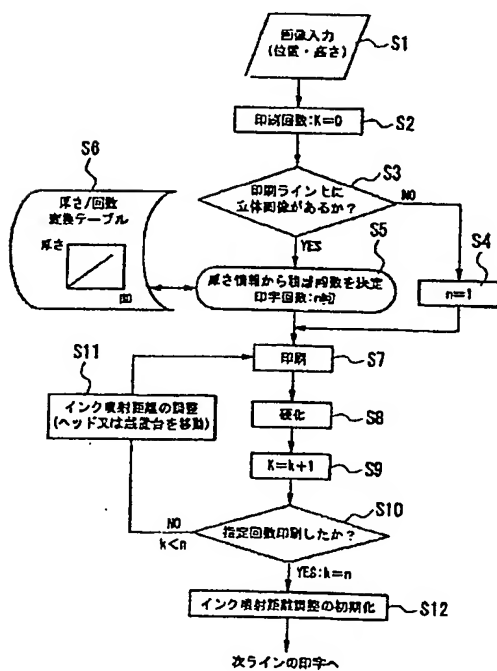
インク吐出量 (μm)



【図8】



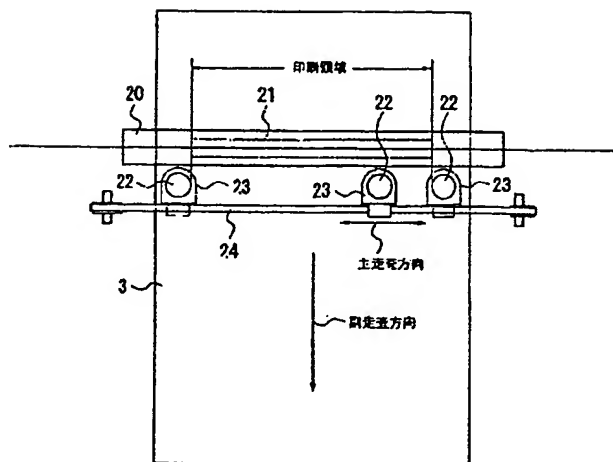
【図9】



VTK 00658

BEST AVAILABLE COPY

【図10】



VTK 00659

BEST AVAILABLE COPY